Meddelande N:o 195 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet.
Avdelningen för landtbruksbotanik N:o 18.

OM BETNING MOT STINKBRAND (TILLETIA TRITICI), STRÅBRAND (UROCYSTIS OCCULTA) OCH HÅRDBRAND (USTILAGO HORDEI)



I.
KORT HISTORIK OCH ORIENTERANDE FÖRSÖK

AV

ERNST HENNING



LINKÖPING 1919, BILLSTENS BOKTRYCKERI.

Meddelande N:o 195 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet.
Avdelningen för landtbruksbotanik N:o 18.

OM BETNING MOT STINKBRAND (TILLETIA TRITICI), STRÅBRAND (UROCYSTIS OCCULTA) OCH HÅRDBRAND (USTILAGO HORDEI)

I.

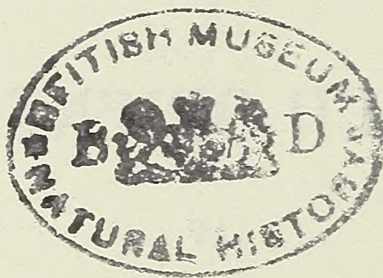
KORT HISTORIK OCH ORIENTERANDE FÖRSÖK

AV

ERNST HENNING



LINKÖPING 1919, BILLSTENS BOKTRYCKERI.


BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Meddelande N:o 195 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet.
Avdelningen för landtbruksbotanik N:o 18.

Om betning mot Stinkbrand (Tilletia Tritici), Stråbrand (Urocystis occulta) och Hårdbrand (Ustilago Hordei).

I.
Kort historik och orienterande försök

av

Ernst Henning.

Växtsjukdomarnas ekonomiska betydelse för vårt land torde väl numera åtminstone av de praktiska jordbrukarna själva allmänt inses. Det visar sig ju nästan varje år missväxt på en eller annan av våra odlade växter i den ena eller andra delen av landet, och vore det möjligt att något så när exakt uppgiva de ekonomiska värden, som därigenom årligen gå förlorade, så skulle förvisso siffrorna bli häpnadsväckande. Jag vill här blott erinra om de svåra härjningarna av snömögel och svartrost i mellersta Sverige 1916, höststormarnas svåra framfart på höstsädesbrodden i sydöstra Sverige samma år, härjningarna genom den svåra torkan 1917 å vårsäden, vidare den till sin rätta natur ännu outredda s. k. slidsjukan å vete i mellersta Sverige 1915 och 1918 samt rönnbärsmalens förödelser sommaren 1919. Man invänder nu, att dessa olyckor bero på väder och vind, och därför finnes ingen bot. Det är ju sannt, att de klimatiska förhållandena spela en oerhört viktig roll beträffande de flesta av de odlade växternas sjukdomar. Men man behöver blott under en härjning besöka olika egendomar i samma trakt, olika åkrar på samma egendom, ja, stnndom olika fläckar av samma åker för att se, med vilken olika intensitet sjukdomen kan uppträda inom ett litet område med uppenbart samma klimat, och redan detta pekar på, att det bör vara möjligt att genom växthygieniska åtgärder väsentligt motverka verkningarne av ogynnsamma klimatförhållanden.

Stora brister vidlåda dock läran om växtsjukdomarna. Detta beror därpå, att denna vetenskap, växtpatologin, ännu är en jämförelsevis ny vetenskap. Man har ju länge haft sin uppmärksamhet riktad på de parasitiska svamparna och skadedjuren och beskrivit en oerhörd mängd sådana, varigenom visserligen viktiga förarbeten blivit undangjorda. Men dels har man hittills ägnat allt för liten uppmärksamhet åt de förhållan-

den, som gynna den ena eller andra parasitens spridning och förökning dels uppträda snart sagt årligen nya växtsjukdomar, om vilkas rationella bekämpande man därför saknar all erfarenhet, ja, även i fråga om de flesta sedan gammalt bekanta växtsjukdomarna äro våra åtgärder ofta nog ej heller i verklig mening rationella. De föreskrivna åtgärderna måste nämligen i vissa fall modifieras efter olika förhållanden, enär det kan hända, att de eljes kunna göra mera skada än nytta.

Till sådana sedan gammalt bekanta, elakartade växtsjukdomar, om vilkas rätta bekämpande man ännu i flera hänseenden är oviss, höra sädesslagens sotsjukdomar och dock kan man tryggt påstå, att det ej gives några växtsjukdomar, med vilka man sedan lång tid tillbaka experimenterat så mycket som med dessa.

Rörande bekämpandet av *en* av dessa sotsjukdomar, kornets flygsot eller s. k. nakna sot, har jag vid annat tillfälle uttalat mig[1]). Den metod, jag därvid rekommenderade såsom den viktigaste, nämligen skarp sortering av utsädet för att avlägsna de små mindervärdiga kornen, torde väl också numera, efter vad jag fått anledning antaga, tämligen allmänt tillämpas, åtminstone på större egendomar i landet. Rörande bekämpandet av trenne andra sotarter ville jag här nämna några ord, arter, mot vilka skarp sortering ingenting hjälper, men mot vilka man måste använda betning av utsädet i en eller annan form.

Kort historik över betning mot sot.

Innan jag övergår att mera i detalj redogöra för några av mina försök anser jag mig böra lämna en helt kort historik[2]) över betningsmetoderna mot sot, då därigenom en föreställning kan erhållas om, huru pass invecklad denna fråga i själva verket är, och vilka problem det är, som nu närmast måste lösas.

Det finnes omtalat, att de gamla romarna betade sin säd med soda. Huruvida man därvid avsåg att bekämpa sotsjukdomarna är ju visserligen ovisst, men högst sannolikt. Visst är däremot, att redan i slutet på 1600-talet förekom betning av utsäde mot sot. Man använde därvid saltvatten. Ett fartyg, lastat med vete, strandade nämligen vid Bristol på engelska kusten 1660. Vetet räddades vid ebb, och då man använde av detta till utsäde, så befanns, att säden var fri från sot, varför man antog, att det salta havsvattnet verkat välgörande mot sotet. Av obekant anledning började man på 1700-talet att kombinera saltvattenbetning med efterbetning i kalkmjölk, och i slutet på sistnämnda århundrade

---

[1]) Ernst Henning, Om möjligheterna att genom skarp sortering av utsädet bekämpa sjukdomar hos sädesslagen· Landtbruksakademiens Handlingar 1916.

[2]) En utförlig framställning av denna frågas läge för ung. 10 år sedan har jag lämnat i Förhandlingarne vid Andra Landtbrukslärarekursen i Sthlm 1908.

rekommenderades t. o. m. endast kalkbetning[1]). Man prövade emellertid på denna tid även andra betningsmedel såsom ammoniak, urin, citronsaft och kopparvitriollösning. Särskilt kopparvitriollösningen tog fart, sedan fransmannen PRÉVOST i början på 1800-talet visat, att sotsporer ej grodde i kopparvitriollösning; man fick ju därigenom en verklig förklaring till kopparvitriolens obestridliga betydelse som betningsmedel, och sedan den tiden har detta ämne varit använt och användes ännu i dag för betning mot sot. Metoderna för dess användning hava dock växlat och växla ännu i dag.

Vid 1800-talets mitt företog JULIUS KÜHN nya försök med kopparvitriol och ansåg sig hava visat, att efter betning i 0,5 % lösning under 14 timmar sporerna av stinkbrand (stinksot) helt och hållet förlorat sin grobarhet, varför han rekommenderade vitriolens användning i denna koncentration under nämnda tid. NOBBE, frökontrollens skapare, påvisade emellertid (1872), att vetets groningsenergi och i viss mån även dess grobarhet skadades genom denna metod. KÜHN föreslog sedermera en efterbetning av utsädet i kalkvatten för att neutralisera kopparvitriolens skadliga inverkningar.

En annan modifikation av kopparvitriolbetningen infördes av ungraren LINHART. Han använde 1 %-lösning, men betningstiden inskränktes till 5 min., under vilken tid utsädet då och då skulle röras om och uppflytande brandkorn och sotpulver avskummas. Denna förenklade metod, som lämnat mycket goda resultat, hade dessutom de fördelarna, att själva betningen gick fort, och att vetet just därigenom led obetydlig skada av betningsvätskan; tillika gick utsädets torkning så hastigt, att sådden kunde företagas nära nog omedelbart efter betningen.

DORNELL-SMITH (Agric. Gaz. of N. S. Wales 1915, Ref. Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1916) rekommenderar användning av 1,5 % kopparvitriol under 3 min. och därefter efterbetning i kalkmjölk lika lång tid såsom den bästa metoden. WEISS (Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1918) föreslår att först skölja utsädet i vatten genom flitig omrörning med t. ex. en kvast och därunder avskumma brandkorn och sporer samt först sedermera företaga den egentliga betningen. Genom denna metod kan man dock icke förekomma de med betning i vissa fall förenade riskerna.

Som en modifikation av kopparvitriolbetningen kan också nämnas användningen av bordeaux-vätska såsom betningsmedel, såsom på sin tid amerikanarna KELLERMAN och SWINGLE 1890 förordade. Ehuru man även genom denna vätska kan bekämpa sotet, så har den dock på grund av sin besvärlighet åtminstone under de sista 15 åren ej haft någon användning i den stora praktiken.

Kopparvitriolen fick emellertid i sista decenniet på 1800-talet en svår konkurrent i formalinet. 1895 hade nämligen tysken GEUTHER påvisat,

[1]) HOLLRUNG. Landw. Jahrb. 1897.

att en starkt utspädd formalinlösning (0,1 % formaldehyd) efter 2 tim. betning dödade sotsporerna. KIRCHNER[1]) förordade emellertid betning under 4 tim. i denna vätska. HOLLRUNG framhåller dock, att t. o. m. 10—15 min. betning vore tillräcklig. Schweizaren VOLKART[2]) uppvisade 1906 genom en serie sinnrika försök formalinets överlägsenhet över kopparvitriollösningen, och under det sista årtiondet har också formalinbetningen stått högt i kurs. VOLKART visade f. ö., att t. o. m. 5 % kopparvitriollösning icke *dödade* sotsporerna utan endast *förlamade* dem. Om nämligen sotsporerna efter betningen komma i beröring med fuktig jord, vakna de åter till liv efter 5—6 dagar. En annan olägenhet med kopparvitriollösningen var för övrigt, att den betade säden utvecklade sig långsamt, som dock kan motverkas därigenom, att utsädet behandlas med kalkvatten efter betningen. VOLKART rekommenderade därför kraftigt formalinbetningen, som skulle utföras sålunda: 100 liter vatten blandas noggrannt med 1/4 liter 40 % formalin, i vilken vätska utsädet får ligga i 4 timmar. Därpå avtappas vätskan, och utsädet utbredes i tunnt lager och vändes ofta, så att det torkar fort. Han betonar särskilt, att om utsädet efter betningen noggrannt får torka, så har formalinet inga skadliga efterverkningar, vilket dock kan synas egendomligt efter så lång betningstid.

Av intresse i VOLKARTS arbete är för övrigt den uppgiften, att vetesorter från kontinentalt klimat med hög groningsenergi och glasig kärna äro mera känsliga för betningsvätskor än senmognande engelska sorter med mjölig kärna.

Kort därefter ägnade BURMESTER[3]) mycken uppmärksamhet åt betningsmetoderna mot sot, särskilt för att utreda olika betningsmedels inverkan på tröskskadat utsäde. Vid hård tröskning uppstå ju lätt rispor eller sprickor i skalet, och särskilt lätt rives fruktskalet sönder omedelbart utanför grodden, där således betningsvätskan kan intränga och skada densamma. Skador på övriga delar av kornet äro mindre farliga, för såvitt de icke nå fram till frövitan, då vätskan skadar diastasfermentet, varigenom stärkelsen icke kan förvandlas till socker, och groningen avstannar. Det visade sig vid BURMESTERS försök, att särskilt kopparvitriolen inverkade skadligt på tröskskadat vete, under det att bordeauxvätska och formalin obetydligt inverkade på groningsförmågan.

Såsom bevis på, vilken skada betning i vissa fall kan åstadkomma, må anföras en uppgift av HILTNER.[4]) I Bayern användes på hösten 1911 av flera jordbrukare till utsäde ett vete, som företedde obetydliga tecken

[1]) Naturw. Ztrschr. f. Land- u. Forstwissenschaft 1903.

[2]) VOLKART, A. Die Bekämpfung des Steinbrandes des Weizen u. des Kornes. Landw. Jahrb. d. Schweiz 1906.

[3]) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten 1908.

[4]) Pr. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1915, sid. 102.

till brådmognad samt ägde nära 100 % grobarhet. Det betades med kopparvitriol på det vanliga sättet, men därigenom blev dess grobarhet så skadad, att allt vetet måste plöjas upp. Vid företagna efterundersökningar visade det sig, att genom betning grobarheten sjunkit ned till 17 %.

I vårt land ha under senare år betningsförsök utförts av WALLDÉN,[1]) som även betonar, att formalinbetningen är vida mindre riskabel än kopparvitriolbetningen, och att »erfarenheten från praktiken 1911 givit de mest påtagliga bevis för formalinets företräde i avseende på skonande av sädens grobarhet». Även WALLDÉN påpekar årgångens betydelse i fråga om känslighet för betningsvätskor. Under torra somrar bli sädeskornen spröda och taga lätt skada vid tröskning, såsom förhållandet var med 1911 års skörd. Enligt WALLDÉN är kopparvitriolen särskilt farlig för tröskskadat vete, under det att 0,1 % formaldehydlösning ej nämnvärt skadar grobarheten; starkare lösning kan dock t. o. m. vara skadligare än kopparvitriolen.

Emellertid har under senare år även formalinet råkat i vanrykte. Redan 1904 hade DEZASSE (Wiener Landw. Ztg.) påpekat, att vid betning med en 0,2—0,3 % formaldehydlösning under kortare tid (10—30 min.) visat sig skadlig inverkan på grobarheten. Det angives emellertid, att utsädet blott långsamt kunde torka. Och 1906 hade MC ALPINE[2]) gjort den iakttagelsen, att med 0,25—0,5 % formaldehyd (1 lit. till 80 eller 160 lit. vatten) betat vete grodde bra omedelbart efter betningen, men att det betade utsädet tog svår skada om det fick ligga någon tid, innan det såddes. Hans inlägg ådrog sig dock ingen större uppmärksamhet, och den relativt starka koncentration av formalin, som han använde, plägar ju ej heller i allmänhet användas i Europa för betning mot sot. Helt nyligen har emellertid KIESSLING[3]) påpekat, huru formalin efter så kort betningstid som 5 min. ganska mycket nedsätter groningsförmågan eller åtminstone groningsenergin och ger upphov till svaga plantor. Särskilt visade sig detta fenomen, om sådden icke ägde rum omedelbart efter betningen. Liknande rön hade TEDIN[4]) förut gjort beträffande korn.

NILSSON-EHLE[5]) påpekade förra hösten en del »synnerligen ledsamma erfarenheter beträffande utsädets groning på åkern efter formalinbetning, ehuru denna otvivelaktigt utförts på fullt riktigt sätt», d. v. s. i enlighet med gängse föreskrifter. Beståndet var glest och visade abnorm och försenad utveckling, vilket tydde på skada, orsakad av betningen, och denna skada visade sig i flera fall stå i samband med uppskjuten sådd

[1]) Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1912 och 1916.

[2]) Agr. Gaz. of N. S. Wales. May 1906. Ref. i Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1908.

[3]) Journ. für Landwirtschaft. B. 66, 1918.

[4]) Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1909.

[5]) Landtmannen 1918.

efter betningen. NILSSON-EHLE framhåller därför också, att formalinbetning vid odling i stort icke obetingat kan tillrådas. Även ÅKERMAN[1]) omnämner liknande erfarenheter och rekommenderar därför att återgå till kopparvitriolbetningen, ehuru även denna har sina risker.

MÜLLER och MOLZ[2]) omtala, huru formalinbetning i vanlig koncentration (1/4 lit. 40 % formalin till 100 lit. vatten) under 15 min. icke visade någon skadlig inverkan på utsäde av 1914 års skörd, men däremot var denna påfallande både i avseende på grobarhet, skjutkraft och vinterhärdighet efter betning av utsäde av 1916 års skörd. Dessa skador kunde visserligen betydligt minskas genom att inskränka betningstiden till 5 min., vilken tid f. ö. var tillräcklig för sotets bekämpande. Men ett normalt bestånd kunde erhållas endast på de parceller, där utsädet var betat med så utspädd lösning som 0,1 lit. formalin till 100 lit. vatten, d. v. s. 2 1/2 gånger svagare än vanligt, men inverkan på sot blev också därigenom mindre. Ju längre tid formalinet fick inverka desto större blev skadan. Så t. ex. var skjutkraften hos 1913 års skörd efter betning under 30 min. endast 52,0 % och av 1916 års skörd 56,3 % och vid betning under 4 tim. — vilken tid såsom förut nämndes också föreslagits — av sistnämnda års skörd var skjutkraften endast 37,6 %.

Under senare tid har HILTNER med goda resultat även försökt en blandning av sublimat och kopparvitriol. Samma goda resultat med denna blandning har även erhållits av MÜLLER och MOLZ[3]), som därför mena, att denna metod har framtiden för sig. Ett annat kvicksilverpreparat, *Uspulun*, vars verksamma beståndsdel är klorfenolkvicksilver, har också åtminstone vid sädens nedsänkning i betningsvätskan visat mycket goda resultat enligt RIEHM (Mitt. K. Biol. Anstalt Heft. 15), och HILTNER[4]) kallar detta ämne »framtidens betningsmedel». WECK framhåller (Hessische Landw. Zeitschr. 1917) att uspulun bland andra betningsmedel intager första platsen, enär det icke utövar någon skadlig inverkan vare sig på groningsenergi, grobarhet eller skjutkraft. Då vår giftstadga f. n. ej tillåter användande av kvicksilverpreparat, skall jag vid detta tillfälle ej närmare redogöra för dessa ämnens användning. Slutligen må nämnas, att KILLER (Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1918) gjort försök med kopparacetat, som dock endast har den fördelen framför kopparvitriol, att det är mera lättlösligt. Detta ämne kan dock även användas som betningsmedel mot sot.

Slutligen må även helt kort omnämnas JENSENS Ceresbetning, som i slutet av 1890-talet spelade en viss rol. Cerespulvret utgöres av en lika blandning av kopparvitriol och svavelkalium. 1 kg av ämnet löses i 88

---

1) Sveriges Utsädesförenings Tidskrift 1918 o. Nord. Jordbr.-forskning 1919.

2) Fühlings Landw. Ztg. 1917.

3) Fühlings Landw. Ztg. 1917, sid. 426.

4) Pr. Blätter f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1916.

delar vatten. På grund av metodens besvärlighet och långvarighet samt dess för övrigt tvivelaktiga värde, har den under senare tid förlorat all betydelse. — Varmvattenmetoden förbigår jag i denna översikt.

Av föregående mycket summariska historik framgår alltså, att man under de bägge sista årtiondena såsom betningsmedel företrädesvis använt formalin eller kopparvitriol. En tid har det förra ansetts vara bättre, nu vill man ånyo återgå till det senare. De bägge vätskorna äro uppenbarligen förenade med vissa risker, som i ännu högre grad gäller de nyss omnämnda modernaste kvicksilverpreparaten; då dessa kunna förorsaka olyckor för både människor och djur, kan det ju ifrågasättas, om icke andra betningsmedel böra uppsökas, som å ena sidan äro tillräckligt desinfekterande mot sot, men på samma gång ofarliga att använda. Men det kan ju också ifrågasättas, om icke betningsförfarandet med de vanliga betningsvätskorna kan och bör modifieras så, att man därigenom kan undgå betningens obestridliga risker. Några synpunkter att beakta härvid må även framhållas, innan jag övergår att redogöra för mina försök.

Betningens tekniska utförande.

En viktig fråga vid betning av utsäde är, huru denna skall kunna utföras snabbt och enkelt utan dyrbara apparater. Den vanliga betningen, som består i *nedsänkning* av utsädet i betningsvätskan, har ju i allmänhet ansetts för besvärlig och långsam, då det är fråga om att beta stora kvantiteteter utsäde. Man har i stället använt *överstrilning* av utsädet med vätskan. Säden utbredes i tunnt lager och överstrilas så noggrannt som möjligt, omskottas några gånger och får sedan ligga i hög, täckt av desinficierade säckar. Fullt pålitlig är ju icke denna metod,[1]) framförallt icke mot stinkbrand, enär ju alltid en större eller mindre mängd s. k. brandkorn ingå i utsädet. I dessa brandkorn är smittämnet omgivet av ett tunnt skal och kommer därför icke i beröring med desinfektionsvätskan. Det tunna skalet multnar dock lätt i jorden eller går lätt sönder under sådden, varigenom sotsporerna komma i beröring med den groende säden. Men utom det att denna metod är opålitlig, så är den särskilt farlig, såsom närmare framgår av det följande.

Ju större mängd brandkorn ingår och ju sotigare utsädet över huvud är, desto nödvändigare är det att hålla utsädet nedsänkt i betningsvätskan kortare eller längre tid, så att sotsporerna skola kunna dödas eller åtminstone oskadliggöras. Därigenom kunna också brandkornen mer eller mindre fullständigt avskummas.

---

[1]) Se J. Lind. Forsög med Midler mod Hvedens Stinkbrand. Tidskr. for Landbr. Planteavl. Bd 24, 1917.

En förenklad metod för betning har använts i Amerika[1]), och vill jag nu därför i största korthet redogöra för densamma. Man använder tvänne större kar, som kunna erhållas t. ex. genom att såga itu ett gammalt fotogenfat. Bägge karen förses nedtill med ett tapphål, som tillslutes med en träpropp; för att betningsvätskan hastigt må avrinna, anser jag, att tapphålet bör vara ganska stort. Ett stycke finmaskig silduk av messing spikas på insidan av tapphålet för att hindra säden att medfölja vid betningsvätskans avtappande. Det ena karet ställes högre än det andra t. ex. på tvänne bockar, såsom synes av vidstående bild.

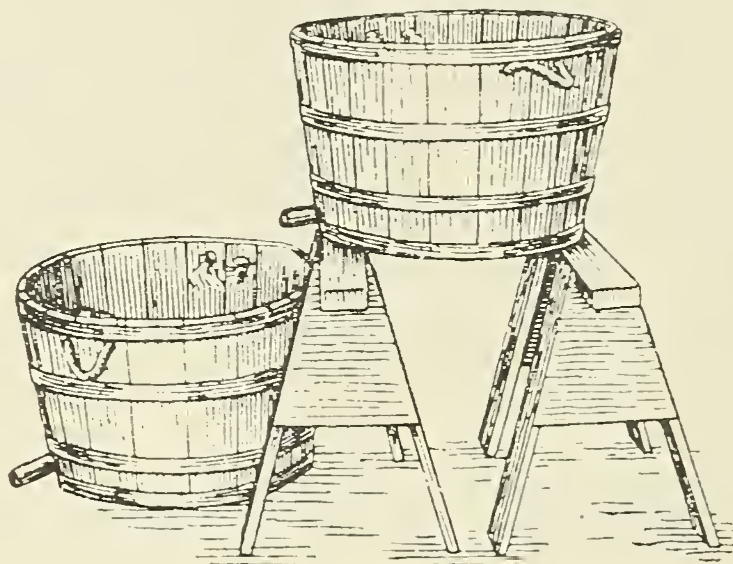


Bild 1. Kar uppställda för betning. (Efter Johnson).

Därefter häller man betningsvätskan i det högre belägna karet och ifyller sedermera utsädet. Vätskan bör stå åtminstone 1 dm. ovan säden. Man beräknar 15 liter vätska till 100 kg. utsäde. Med en spade — av trä om man använder kopparvitriol — röres säden flitigt omkring under betningstiden, som växlar för olika vätskor alltefter koncentration hos dessa. Uppflytande brandkorn och sotpulver avskummas, och därefter tappas vätskan i det undre karet. och utsädet i detta behandlas på samma sätt. Det färdigbetade vetet utbredes till torkning, varefter karen få byta plats. Samma vätska kan användas åtminstone några gånger. Ett par personer kunna på en dag avsvampa stora mängder utsäde genom denna metod, som torde gå minst lika fort som strilningsmetoden och i alla händelser ge vida säkrare resultat.

En annan viktig detaljfråga är den, huru utsädet skall behandlas efter betningen. Särskilt vid formalinbetning har man rekommenderat att låta det betade utsädet ligga i hög, täckt av formalindränkta säckar under kortare eller längre tid — vid danska försök[2]) har utsädet fått ligga betäckt i 12 timmar — eller, om man betar utsädet i säck, låta det-

[1]) E. C. Johnson, The smuts of Wheat, Oats, Barley and korn. U. S. Dep. of Agriculture, Farmers Bulletin 507, 1912.

[2]) Lind, Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. 1917.

samma ligga kvar i säcken en viss tid, innan det bredes ut till torkning. Jag återkommer till detta i det följande.

Då, såsom det framgår av det ovan sagda, betningsmetoderna ännu icke kunna sägas vara fullt rationella, och då årligen höst och vår ingå ängsliga förfrågningar, huru betningen rättast bör försiggå, så har jag under senare år utfört en del smärre orienterande försök för att om möjligt föra frågan något litet framåt. Nödvändigheten att vidtaga åtgärder mot sotsvamparna erkännes ju av alla. Såsom bevis på, vilken skada en försummad betning kan utöva, må anföras en erfarenhet från Danmark 1916.[1]) På en egendom, där föregående år endast 1 % veteax voro angripna av stinkbrand, ansåg man betning obehövlig; men vid skörden efter detta utsäde visade sig, att det ingick omkring 40 % sotax i vetet, och där man icke på flera år betat vetet, kunde ända till 75 % ax vara förstörda av stinkbrand. Åtgärderna böra naturligen dock icke vara av den art, att de utgöra en illustration till det kända uttrycket: »operationen lyckades, men patienten dog.» *Däremot kan en på samma gång enkel, effcktiv och ofarlig betningsmetod icke värderas högt nog.*

De under 1917 och 1918 utförda försöken blevo emellertid till stor del misslyckade på grund av klimatiska förhållanden (torka). Även å de parceller, som besåddes med starkt av sotsporer inpudrat, men obetat utsäde, utvecklades i allmänhet endast jämförelsevis få sotplantor, varigenom det var omöjligt att erhålla någon tillförlitlig statistik, ehuru dock försöken erbjödo ett och annat av intresse även de nämnda åren. Försöken under 1919[2]) voro så till vida mera givande, som i allmänhet en större mängd sotplantor uppkommo av det inpudrade, obetade utsädet. Då emellertid även 1919 relativt små arealer kunde disponeras för dessa försök, så vågar jag visserligen icke allt för mycket generalisera de erhållna försöksresultaten, i synnerhet som torkan på våren hämmade groningen och tillväxten både av sädesslagen och sotsvamparna. De lämna dock svar på en och annan detaljfråga dels i avseende på själva betningens utförande, dels även vilka lösningar man icke vidare behöver pröva såsom betningsmedel.

Försök vid Experimentalfältet 1919.

a) Stinkbrand (Tilletia Tritici).

Först må redogöras för ett försök med sammetsvete, betat med formalin, därvid det ena partiet omedelbart efter betningen utbreddes till torkning, det andra var betäckt efter betningen med formalindränkta säckar under 4 tim. Såsom synes av tabell I bekämpades sot

---

[1]) Maanedlige Oversigter over Sygdomme hos Landbrugets kulturpl. Juli 1916.

[2]) Vid dessa försök biträddes jag på ett förtjänstfullt sätt av extra assistenten, agronom G. FRÖMAN.

grundligt i bägge fallen genom formalinbetningen. Men betäckningen av det betade utsädet nedsatte betänkligt sädens skjutkraft på hösten, så att procenten skördade, sotfria plantor av detta utsäde i själva verket var mindre än efter det obetade utsädet, ehuru detta gav nära 15 % sotplantor.

Egendomligt är, att MÜLLER och MOLZ[1]) anse, att vid strilningsbetning det bästa resultatet erhålles genom 1 tim. betäckning, men anse dock tiden härvid spela en underordnad betydelse. Tab. 1 här nedan pekar på, att någon betäckning synes vara alldeles obehövlig, om nedsänkningsmetoden under den vanliga tiden (15 min.) användes. Sotet försvinner även utan någon betäckning av utsädet efter betningen, och någon egentlig skada på skjutkraften synes knappt ha inträtt. Det synes mig därför, att överstrilningsmetoden blir farlig, om den måste åtföljas av täckning av utsädet för sotets bekämpande, då därigenom utsädets torkning går allt för långsamt, vilket enligt VOLKART (se härom sid. 6) just är farligt vid formalinbetning; den blir naturligen även mera tidsödande genom den grundliga omskovling av säden, som måste företagas efter strilningen. Om betningen företages på härovan (sid. 10) beskrivna sätt, måste nedsänkningsmetoden således bliva dels lättare att utföra, dels ofarligare samt dels även mera effektiv.

Beträffande tab. 1 må ytterligare påpekas, att det var 16—18 dagar mellan tiderna för betning och sådd.

Tab. I. Sammetsvete, starkt inpudrat med Stinkbrand.

Betning 9/9. 0,1 % formaldehyd, 15 min. Sådd 25—27 sept. 1918.

	Obetat	Betat i formalin: obetäckt efter betning	Betat i formalin: betäckt 4 tim. efter betning
14/11 % uppkomna plantor av utsäde	86,1	93,3	81,1
5/5 % övervintrade plantor av utsäde	78,6	83,9	61,7
15/8 % sotplantor av skördade	14,8	0,0	0,0
15/8 % skördade sotfria plantor av utsäde	**62,5**	**77,5**	**56,4**

Tab. II belyser samma frågor som tab. I. Även här har praktiskt sett sotet bekämpats genom formalinet, och det i detta fall 3 tim. betäckta, betade utsädet visade även nu större skada än det obetäckta, samtidigt betade. Skjutkraften hos det obetade, särskilt i serie C, var påfallande låg. Tyvärr bestämdes denna redan så tidigt som den 10/10. Antalet sotplantor hos det obetade utgjorde i medeltal 29,5 % av de skördade plantorna. Det obetäckta, samma dag som betningen sådda utsädet gav den bästa skörden, i genomsnitt 84,5 % plantor av vad som teoretiskt kunde väntas, vilket ju måste anses vara ett vackert resultat. Enligt denna tabell lämnade det en vecka tidigare betade, som ej efter betningen betäcktes, avgjort sämre resultat än det betade, obetäckta ut-

[1]) Fühliags Landw. Ztg. 1917. Sid. 426.

sädet, som utsåddes samma dag som betningen ägde rum, ja t. o. m. sämre resultat än det efter betningen 3 tim. betäckta utsädet, som utsåddes samma dag som betningen.

Tab. II. Betningsförsök med sammetsvete, starkt inpudrat med stinkbrand.

Sådd 16/9 1918.

	Obetat	Betat i formalin 9/9 obetäckt	Betat i formalin 16/9 obetäckt	Betat i formalin 16/9 betäckt 8 tim. efter betning
Ser. A.				
10/10 % uppkomna plantor efter utsäde	89,0	92,0	89,5	77,5
5/5 % övervintrade plantor » »	89,0	90,0	89,0	76,5
4/8 % sotplantor av skördade	25,3	0,0	1,2	0,0
4/8 % sotfria plantor efter utsäde	**60**,5	**77**,0	**83**,5	**70**,5
Ser. B.				
10/10 % uppkomna plantor efter utsäde	91,5	93,5	94,5	91,5
5/5 % övervintrade plantor » »	93,0	93,5	94,5	90,0
4/8 % sotplantor av skördade	36,8	0,0	0,0	0,6
4/8 % sotfria plantor efter utsäde	**57**,5	**80**,0	**90**,5	**83**,0
Ser. C.				
10/10 % uppkomna plantor av utsäde	81,5	76,0	93,0	86,0
5/5 % övervintrade plantor av »	80,0	71,0	89,5	84,0
4/8 % sotplantor av skördade	26,4	0,8	0,0	0,0
4/8 % sotfria plantor av utsäde	**59**,5	**58**,5	**79**,5	**76**,5
% sotfria plantor av utsäde (medeltal)	59,2	71,7	84,5	76,7

Vid ett tredje försök prövades olika betningsvätskor. Emellertid betades först alltsammans under 15 min. i 0,1 % formaldehydlösning varefter allt utsäde efter torkning starkt och så likformigt som möjligt inpudrades med brandsporer. Tvenne vetesorter, sammets- och grenadiervete användes, det förra som bekant med tidig, den senare med sen groningsmognad.[1]) Parcellerna tillhörande ser. B. voro belägna på något fuktigare jord än A-seriens. Det i tabellen såsom formalinbetat angivna har således i själva verket betats tvänne gånger med formalin.

Klorkalkvätskan bereddes så, att 10 gr klorkalk utrördes med 150 gr vatten, efter 10 min. filtrerades vätskan och filtratet användes som betningsmedel. Klorkalk har ju sedan gammalt haft anseende som seendeblek- nings- och desinfektionsmedel och har nyligen ånyo uppmärksamhet på detsamma fästats av en amerikansk forskare, Wilson.[2]) Som betningsmedel mot sot torde det dock ej varit använt. Under senare tid har klorkalk med fördel begagnats att borttaga mossor och lavar å stammar och grenar av fruktträd, därvid 1 kg. klorkalk blandats med 10

1) J. N. Walldén. Eftermognad hos spannmålsvaror. Sv. Utsädesför. Tidskrift, 1910.

2) American Journ. of Botany 1915.

lit. vatten, detta enl. Gress (Prakt. Ratg. in Obst-u. Gartenbau 1915). Kalkvatten bereddes av 10 % kalkmjölk, som fick stå i 10 tim., varefter vätskan filtrerades och betningen av utsädet pågick i 3 tim. Kopparvitriol användes enligt Linharts föreskrift (sid 5). På särskild begäran av Sasolfabriken försöktes även det bekanta desinfektionsmedlet Sasol, varav användes en 2 % blandning med vatten under 3 tim. såsom betningsvätska.

Tab. III. Försök med olika betningsvätskor mot stinkbrand.

Sådd 25—27 sept. 1918. Betning 9/9. Starkt inpudrat utsäde. Brandkorn bortplockade

	Obetat		Formalin 15 min.		Klorkalk 10 min.		Kalkvatten 3 tim.		Kopparvitriol 1 % 5 min.		Sasol 2 % 3 tim.	
	Sammets	Grenadier	Sammets	Grenadier	Sammets	Grenadier	Sammets	Grenadier	Sammets	Grenadier	Sammets	Grenadier
Ser. A.												
12/11 % uppkomna plantor...	96,4	99,7	87,8	87,5	91,7	93,1	88,9	96,9	93,6	92,5	93,6	98,3
5/5 % övervintrat utsäde...	86,9	89,7	73,3	68,3	81,4	84,2	77,2	87,2	85,6	83,9	88,9	92,2
9/8 % sotplantor av skörden	7,1	12,9	0,0	0,0	0,4	0,8	0,0	0,4	1,8	0,0	9,4	11,6
9/8 % sotfria plantor av utsädet	76,1	67,5	68,1	59,7	73,3	72,8	73,3	74,2	74,4	67,5	75,3	72,2
Ser. B.												
12/11 % uppkomna plantor...	90,8	93,1	81,7	81,9	94,7	94,2	91,4	91,4	92,5	90,0	93,6	92,0
5/5 % övervintrade plantor av utsäde	73,7	79,7	65,0	62,8	86,9	86,1	83,3	80,8	79,7	77,8	84,2	83,6
9/8 % sotplantor av skörden	27,2	48,9	0,0	0,0	0,3	2,8	0,0	1,9	0,0	1,2	7,5	7,2
9/8 % sotfria plantor av utsädet	49,7	39,7	61,9	58,6	81,1	76,9	76,7	72,2	75,8	67,5	68,1	70,5
% sotfria plantor i medeltal av utsäde	62,9	53,6	65,0	59,2	77,2	74,9	75,0	73,2	75,1	67,5	71,7	71,4

Av siffrorna i tabellen framgår,

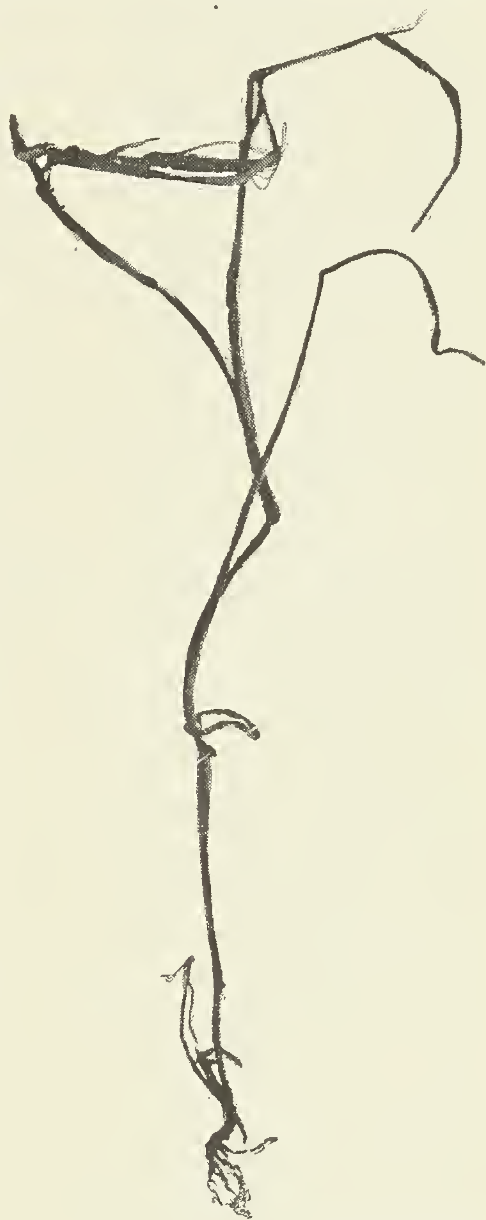
1) att endast formalin helt och hållet tagit bort sotet;
2) att kalkvatten hämmade sotet nästan lika bra som formalin;
3) att klorkalk i genomsnitt motverkade sotet ungefär lika kraftigt som kopparvitriol;
4) att sasol, åtminstone icke i den använda koneentrationen, har något värde som desinfektionsmedel mot sot;
5) att formalin mest nedsatt skjutkraften och vinterhärdigheten, vilket dock kan bero på den dubbla betningen;
6) att klorkalk och kalkvatten gåvo minst lika hög procent sotfria plantor vid skörden som kopparvitriol;
7) att nästan genomgående det tidigt groningsmogna sammetsvetet var mindre angripet av sot än det sent groningsmogna grenadiervetet (undantag visade sig vid kopparvitriolbetningen).

Särskilda försök hava utförts för att pröva inverkan av formalin och klorkalk på tröskskadat vetes grobarhet och skjutkraft, varom mera i det följande (sid. 18).

Angående de av olika anledningar i stort sett misslyckade betningsförsöken 1918 gentemot stinkbrand må här i korthet nämnas, att å de parceller, som betats med formalin eller klorkalk, visserligen ingen stinkbrand uppträdde, men detta var, såsom förut nämnts, icke heller förhållandet, där obetat utsäde användes. Däremot hade den parcell, där utsädet betats med 0,5 % övermangansyrat kali, åtskilliga av stinkbrand angripna plantor. Denna parcell var emellertid starkt angripen av s. k. slidsjuka, varför ingen statistik kunde erhållas.

b) Stråbrand hos råg (Urocystis occulta).

För en stor del jordbrukare är sotsjukdom hos råg obekant. Detta beror dock icke därpå, att denna sjukdom är sällsynt, på de flesta rågåkrar torde man nog kunna uppleta en och annan av sot angripen planta. Men sjukdomen bryter här fram på strået — den kallas också stråbrand — och orsakar, att detta blir *förkrympt* och *missbildat* på ett eller annat sätt, såsom synes av bifogade bild. Ganska ofta inträffar, att sotsjuka rågplantor icke bilda ax. Dessa omständigheter göra, att sotsjukdom hos råg mindre lätt observeras.



Henning foto.

Bild 2. Av stråbrand missbildad rågplanta.

Ett försök med olika betningsmedel mot rågens stråbrand utfördes också. Allt utsäde betades först i formalin och inpudrades sedan, varefter ny betning ägde rum. Då även av det efter inpudringen obetade utsädet endast omkring 7 % plantor blevo angripna av stråbrand, så äro siffrorna i detta fall föga pålitliga beträffande de olika ämnenas förmåga att förebygga stråbranden. Siffrorna ha måhända sitt största intresse därigenom, att de visa, huru formalin och kopparvitriol utöva skadligare inverkan på skjutkraften än både klorkalk, kalkvatten och sasol; utsäde, som betats med dessa ämnen (efter föregående formalinbetning) visade ungefär samma, ja, t. o. m. bättre skjutkraft än den råg, som ej ytterligare betats efter inpudringen med stråbrandsporer. Anmärkningsvärt är också, att procenten övervintrade plantor efter utsäde, som behandlats med klorkalk och kalkvatten, var betydligt större än efter formalin och kopparvitriolbetningen. Närmare detaljer framgå av nedanstående tabell.

Tab. IV. Betningsförsök med Petkuserråg mot stråbrand (Urocystis occulta).
Sådd 26—27 sept. 1918.

	Obetad	Formalin 15 min.	Klorkalk 10 min.	Koppar-vitriol 5 min.	Kalkvatten 3 tim.	Sasol 2 tim.
13/11 % uppkomna plantor	81,1	72,5	83,3	74,2	84,4	83,9
9/5 % övervintrade » av utsäde	58,9	53,9	63,9	57,8	63,9	61,9
11/8 % sotplantor av skördade	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tilläggas må, att procenten skördade, sotfria plantor var störst efter klorkalkbehandlingen, nämligen 58 %, men siffrorna för de övriga betningsmedlen voro i detta häuseende mycket oregelbundna, varför de ej förtjäna större uppmärksamhet.

1918 utfördes även försök gentemot stråbrand med formalin, klorkalk samt 0,5 % övermangansyrat kali. Procenten sotplantor efter det obetade utsädet blev 7,4 samt efter övermangansyrat kali 4,7. Den med formalin och klorkalk betade rågen gav sotfria plantor. Detta lilla försök visar emellertid, att det övermangansyrade kalit icke heller kan användas såsom betningsmedel mot stråbrand. Anmärkningsvärt var för övrigt beträffande försöket med råg 1918, att ofta nog huvudskotten på de sotiga plantorna voro sotfria och senskotten angripna, de sotiga skotten med eller utan ax. Hos 10 analyserade plantor var förhållandet mellan sotangripna skott såsom synes av nedanstående tabell.

Plantor	Sotfria skott med ax	Sotangripna skott med ax	Sotangripna skott utan ax
1	2	1	1
2	2	1	5
3	2	—	3
4	2	—	8
5	2	—	2
6	2	—	8
7	5	—	9
8	4	1	3
9	3	—	2
10	5	4[1])	1

Liknande företeelser kunde även iakttagas beträffande råg 1919, enär det som nämnt rådde torka vid rågens stråskjutning och axgång. Se bild 3.

Henning foto.

Bild 3. Rågplanta med 2 friska och 5 sotiga strån. Experimentalfältet 1919.

[1]) Anmärkningsvärt var, att det ena axet hade åtminstone skenbart friska kärnor. ehuru strået var sotigt ända upp till axet.

c) Hårdbrand hos korn. (Ustilago Hordei).

Kornets *hårdbrand* eller det s. k. täckta sotet vållar landtmannen ofta nog stora bekymmer. Man träffar då och då kornåkrar, där man vore benägen att uppskatta förlusten genom denna sotart till 10 % eller mera. Och användes utsäde från sådan åker, utan att något göres för dess desinfektion, så kunde man befara att 50 % av uppkomna plantor eller mera skulle bli förstörda.

Även gentemot denna sotart har jag prövat olika betningsvätskor, såsom framgår av nedanstående tabell. Tyvärr kom icke försöket med klorkalk med i denna serie. Det utsäde, som betades med klorkalk, blev sått på annan, något lättare jordmån, och där gav icke ens det obetade, starkt inpudrade utsädet några sotplantor.

Tab. V. Betningsförsök med gullkorn mot hårdbrand.
Betning 9/5, sådd 12/5 1919. Starkt inpudrat utsäde.

	Utan betning	Formalin 15 min.	Koksalt		Järnvitriol		Kalkvatten		Kopparvitriol 1 % 5 min.	Sasol 2 % 2 tim.
			5 % 3 tim.	10 % 2 tim.	5 % 3 tim.	10 % 2 tim.	10 tim.	20 tim.		
10/6 % uppkomna plantor	71,4	56,0	76,6	75,9	67,4	65,9	72,1	67,7	64,2	73,4
3/9 % sotplantor av skördade	4,9	0,0	4,7	4,4	2,9	0,8	1,0	0,0	0,0	1,3
3/9 % sotfria plantor av utsäde	68,0	56,3	71,3	73,5	65,7	65,5	71,0	67,7	63,8	71,8

Såsom synes av tabellen gav även det obetade utsädet ett relativt litet antal sotplantor, knappt 5 %, vilket hörde samman med torkan efter sådden. Torkan orsakade väl också, att plantorna kommo upp något ojämnt, varför de för skjutkraften den 10/6 angivna siffrorna icke helt och hållet sammanhänga med betningen. Emellertid är i anteckningarna för 26/5 för nästan alla kornparceller angivet, att kornet å dem var »jämnt och vackert uppkommet». Om det formalinbetade står det: »ganska jämnt och vackert uppkommet», vilket anger, att denna parcell var mindre vacker än de övriga, vilket ju även tydligt framgår av siffrorna i tabellen.

Anmärkningsvärt rörande tabellen är f. ö., att även 10 % koksaltlösning icke förmår bekämpa sotet och icke en gång 10 % järnvitriol. Endast formalin, kopparvitriol och långvarig betning i kalkvatten hade helt och hållet tagit bort sotet. Om hänsyn tages såväl till antalet friska plantor vid skörden som till sotförekomsten, så har 1919 den långvariga kalkbehandlingen givit det bästa resultatet. Vid försöken 1918 med kalkvatten förmådde icke 4 tim. betning borttaga sotet.

Även hos korn var det under år 1918 rätt vanligt, att ax å senskott voro angripna av sot, under det att de tidiga voro sotfria och detsamma var förhållandet 1919 (Se bild 4).

d) Inverkan av det betade utsädets sköljning i vatten omedelbart efter betningen.

Såsom inledningsvis framhölls, rekommenderade Kühn en efterbetning i kalkvatten för att förekomma de skadliga inverkningarna på grobarheten av kopparvitriol.



Henning foto.

Bild 4. Kornplanta med 2 friska och 2 sotiga ax.

Det har synts mig vara förtjänt att försöka, i vad mån en grundlig sköljning av det med formalin eller klorkalk betade utsädet skulle kunna motverka de skadliga inverkningar, som dessa vätskor kunna utöva på sädens grobarhet. Jag använde vid dessa försök 0,15 % formaldehyd och 10 % klorkalk, men inskränkte istället betningstiden till 5 min. I den ena försöksserien lades det betade utsädet efter noggrann torkning direkt till groning dels i filtrerpapper på vanligt sätt för bestämning av groningsenergi och grobarhet, dels i jord för bestämning av skjutkraft. I den andra serien spolades det betade utsädet under 30 sek. i vattenledningen, varefter det efter noggrann torkning lades till groning. Det synes mig efteråt, att spolningen kunde ha skett något kraftigare. Till utsäde användes Thule I, som föreståndaren för Sveriges Utsädesförenings Ultunafilial, agronom Rob. Torssell benäget ställt till mitt förfogande. På min begäran hade han tröskat vetet hårt, varför det till försöket använda provet var tröskskadat. Men vid försöket medtogos naturligen inga sönderslagna korn och ej heller sådana, som voro förkrympta.

Resultaten av försöket framgå av nedanstående tabell.

	Obetat utsäde	Betat utsäde			
		i 0,15 % formaldehyd, 5 min.		i 10 % klorkalk, 5 min.	
		utan sköljning	med sköljning	utan sköljning	med sköljning
	%	%	%	%	%
Groningsenergi eft. 5 dagar	65,0	62,5	79,2	52,0	84,7
Grobarhet » 9 »	87,5	77,5	91,0	78,7	92,7
» » 12 »	88,5	82,2	93,0	79,0	94,5
Skjutkraft » 14 »	81,7	61,7	81,7	71,7	80,0
» » 18 »	84,0	71,0	84,5	73,2	81,7

Såsom synes av tabellen, var inverkan av utsädets sköljning med

vatten omedelbart efter betningen högst betydlig. För formalinet steg groningsenergin nära 17 % och för klorkalken över 32 %.

Grobarheten efter 12 dagar var för formalinet ökad med nära 12 % och för klorkalken med ungefär 15 %.

Skjutkraften efter 18 dagar ökades vid formalinanvändning med 13,5 % och vid klorkalk med 8,5 %. Och dock är att märka, att utsädet, såsom nämndes, var tröskskadat.

Procenten missbildade plantor, som ej kunnat skjuta upp ovan jord, var hos

obetat utsäde		9,0 %
formalinbetat, utan sköljning		8,5 %
»	med »	10,2 %
klorkalkbetat, utan »		13,5 %
»	med »	10,7 %

Både formalin och klorkalk hade, då sköljning efter betning ägt rum, höjt groningsenergin i jämförelse med det obetade utsädet, och formalinet hade i ringa grad ökat skjutkraften, under det klorkalken i någon mån nedsatt densamma.

En dylik stimulerande verkan på groningen har Volkart redan förut (1906) påvisat. Att formalinets skadliga inverkan på utsädets grobarhet, som ej sällan konstaterats, kan motverkas genom det betade utsädets omedelbara sköljning eller spolning med vatten är således uppenbart. Men fråga är, huru detta skall tillämpas i praktiken.

Appel och Pape (Mitt. Biol. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft Heft 17, 1919), som använt 0,5 % ammoniaklösning under några ögonblick för att motverka eventuell skada genom formalinbetning, framhålla, att någon nämnvärd skillnad i grobarhet genom denna behandling ej visade sig. De ammoniakbehandlade proven grodde ej bättre än de, som omedelbart efter formalinbetningen utbreddes att torka.

I december innevarande år utförde jag ett försök med betning av gullkorn i 0,2 % formaldehydlösning. Omedelbart efter betningen torkades kornet under 1 dygn vid omkring 30°, sedermera spolades det ena provet med vatten, varefter bägge proven jämte ett obetat lades till groning mellan filtrerpapper i glasskålar. Resultaten framgår av följande tabell:

	Gullkorn obetat	Betat i 0,2 % formaldehyd ej spolat	Betat i 0,2 % formaldehyd spolat
Grobarhet efter 10 dagar	85,2	83,7	92,2

Mot detta försök kan göras den invändningen, att det spolade provet höll mera fuktighet vid inläggningen än de övriga. Men det senare erhöll endast 2/3 av den kvantitet groningsvatten, som de bägge andra proven finge, varför skillnaden i tillgång på groningsfuktighet torde ha varit minimal.

Att betning t. o. m. i 0,3 % formaldehyd under 20 min. i mycket ringa grad inverkar menligt på sädens *skjutkraft*, om omedelbart efter betningen utsädet får torka vid ungefär 25°, framgår av ett samtidigt utfört försök med gullkorn. Skjutkraften hos det obetade var 95,2 %, hos det betade 93,2 %, egendomligt nog densamma både hos det parti, som efter 24 tim. torka spolades med vatten, och hos det, som icke spolades. Sådden skedde 40 tim. efter betningen. Det spolade visade dock större groningsenergi, i det att plantorna efter detta utsäde på 18:de dagen efter sådden i allmänhet nådde 6—7 cm. höjd, under det att plantorna efter det betade, men icke spolade utsädet voro endast 3—4 cm. höga i medeltal, och rätt många voro förkrympta.

Vid mina förberedande försök har det konstaterats, att sporer av *Ustilago Hordei*, som under 15 minuter betats t. o. m. i 0,7 % formaldehydlösning, voro grobara, om de omedelbart efter betningen spolades med vatten. Om sporerna däremot efter betningen under 5 timmar fingo torka vid 25—30° så hade de förlorat grobarheten. Ett annat försök med 0,3 % formaldehydlösning under 20 min. visade, att även nu sporerna förlorat sin grobarhet, om de fingo torka, innan de lades i vatten.

Appel och Pape (cit. arbetet) omnämna, att vid 15 min. betning i 0,2 % formaldehydlösning ävensom 15—30 min. i 0,1 % blevo sporerna ej dödade utan endast försenade i groning 3—4 dagar, vilket möjligen kan förklara de gynnsamma resultat, som vid betning även med så svag lösning och under så kort tid erhållits. Vid betning med 0,1 % formaldehydlösning under 15—30 min. skadades icke vetets grobarhet, men vid lika lång betning i 0,2 % lösning nedsattes grobarheten omkring 15 %.

Jag har redan nu velat redogöra för dessa försök, ehuru de äro av mera orienterande natur, emedan jag hoppas kunna intressera några praktiska jordbrukare att bliva medarbetare vid de fortsatta försöken.

Såsom tydligen torde framgå av det ovan anförda, är det ju åtskilliga problem ifråga om betning mot sot, som ännu kräva sin lösning, och försöken måste därför kombineras på flera olika sätt. Det gäller ju att pröva olika sotarters förhållande till olika betningsvätskor, dessas olika koncentration, den tid, som erfordras för betning, möjligheterna för betning långt före såningstiden, det tröskskadade utsädets betning, olika sädessorters olika känslighet för betningsvätskor, förbättringar i det tekniska utförandet o. s. v.

Man behöver icke vara matematiker för att förstå, att det dels erfordras rätt stora arealer för fältförsöken, dels gott utrymme på laboratoriet för de förberedande försöken, dels även tillgång på arbetskrafter för försökens noggranna iordningställande och noggranna fullföljande. Centralanstaltens botaniska avdelning har till sitt förfogande ett litet försöksfält, där *en mängd andra försök också skola utföras*, vidare äger den *mycket* trånga laboratorielokaler, som dock på samma gång skola räcka

till för museum, bibliotek och fotografiatelier. Avdelningens tjänstepersonal utgöres av summa två man, om ock under innevarande år genom extra anslag tidvis tvänne tillfälliga arbetsbiträden kunnat anställas. Ett samarbete med jordbrukarne i skilda delar av landet är därför oundgängligen nödvändigt, och jag har i en del andra fall redan satt i gång ett sådant.

Skulle jag till sist söka sammanfatta min på egna försök och erfarenheter eller på studier i hithörande litteratur grundade uppfattning, huru betning mot de tre här omnämnda sotarterna *utan* dyrbara maskiner bör utföras av jordbrukaren själv, så kunde denna formuleras i följande satser.

1) Vid betning bör helst nedsänkningsmetoden användas, då denna vid lämplig anordning icke behöver vara mer besvärlig och tidsödande än överstrilningsmetoden, men tillika ger mycket säkrare resultat;

2) Betningsvätskan bör hava den koncentration, att betningen av varje särskilt parti kan utföras på 10—15 minuter.

3) Betäckning av utsädet efter betningen bör undvikas, den *kan* vara skadlig för grobarheten och bidrager i alla händelser att försena det betade utsädets torkning.

4) Efter betningen bör utsädet utbredas till torkning på förut med formalin desinficierade, men torra loggolv eller på desinficierade mattor i det fria, om väderleken det tillåter, eller i torkria, om sådan finnes att tillgå.

5) En betning under 15 min. i 0,25 % formaldehydlösning (0,63 liter 40 % formalin till 100 liter vatten) torde vara en både effektiv och ofarlig metod, *om utsädet omedelbart efter betningen kan utsättas för solljus eller torkas i ria.* Formalinbetningen är för övrigt både enkel och billig.

6) De säckar, i vilka det betade utsädet transporteras, ävensom den maskin, som användes vid sådden, böra också vara grundligt desinficierade med formalin.

7) Ifrågasättas kan, om icke under torra år, då säden blir spröd och lätt tar skada av tröskningen, »betningen» bör inskränkas till en grundlig omröring av utsädet i vatten under avskumning av brandkorn, sotpulver m. m. med efterföljande kraftig spolning i vatten under några minuter. Utsädet bör naturligen omedelbart utbredas till torkning.

* * *

De fortsatta undersökningarna skola, hoppas jag, lämna svar på vissa ännu ej fullt utredda detaljer i fråga om betningens tekniska utförande. Det torde av dem även komma att framgå, i vad mån det är möjligt för våra fröfirmor att tillhandahålla betat utsäde.

Experimentalfältet i december 1919.